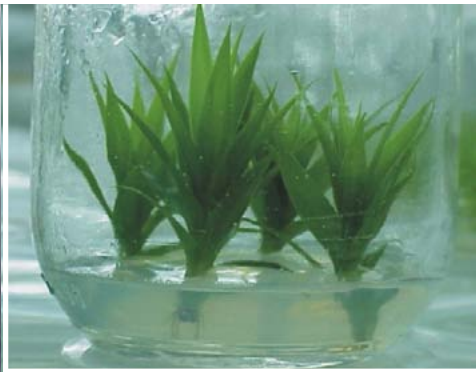


## Produção de Mudas In Vitro e Indução Floral de Abacaxizeiro Ornamental



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Agroindústria Tropical  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

# ***Documentos*** 134

## **Produção de Mudas In Vitro e Indução Floral de Abacaxizeiro Ornamental**

*Diva Correia  
Neiliane Santiago Sombra Borges  
Esaú Matos Ribeiro  
João Paulo Saraiva de Moraes*

Embrapa Agroindústria Tropical  
Fortaleza, CE  
2011

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Agroindústria Tropical**

Rua Dra. Sara Mesquita 2270, Pici  
CEP 60511-110 Fortaleza, CE  
Fone: (85) 3391-7100  
Fax: (85) 3391-7109  
Home page: [www.cnpat.embrapa.br](http://www.cnpat.embrapa.br)  
E-mail: [vendas@cnpat.embrapa.br](mailto:vendas@cnpat.embrapa.br)

**Comitê de Publicações da Embrapa Agroindústria Tropical**

Presidente: *Antonio Teixeira Cavalcanti Júnior*

Secretário-Executivo: *Marco Aurélio da Rocha Melo*

Membros: *Diva Correia, Marlon Vagner Valentim Martins, Arthur  
Cláudio Rodrigues de Souza, Ana Cristina Portugal Pinto  
de Carvalho, Adriano Lincoln Albuquerque Mattos e  
Carlos Farley Herbster Moura*

Supervisão editorial: *Marco Aurélio da Rocha Melo*

Revisão de texto: *Jane Maria de Faria Cabral*

Normalização bibliográfica: *Rita de Cassia Costa Cid*

Fotos da capa: *Diva Correia*

Editoração eletrônica: *Arilo Nobre de Oliveira*

**1ª edição** (2011): *on line*

**Todos os direitos reservados**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Embrapa Agroindústria Tropical**

---

Produção de mudas in vitro e indução floral de abacaxizeiro ornamental / Diva Correia... [et al.]. – Fortaleza : Embrapa Agroindústria Tropical, 2010.

24 p. il. 21 cm. – (Documentos / Embrapa Agroindústria Tropical, ISSN 2179-8184, 134).

1. Abacaxi ornamental - Micropropagação. 2. *Ananas comosus*.  
3. Indução floral - Método. I. Correia, Diva. II. Borges, Neiliane Santiago Sombra. III. Ribeiro, Esaú Matos. IV. Morais, João Paulo Saraiva de. V. Série.

CDD 635.9153

---

© Embrapa 2011

# **Autores**

## **Diva Correia**

Bióloga, D. Sc. em Recursos Florestais, pesquisadora da Embrapa Agroindústria Tropical, Rua Dra. Sara Mesquita, 2270, Pici, CEP 60511-110, Fortaleza, CE, dcorreia@cnpat.embrapa.br

## **Neiliane Santiago Sombra Borges**

Engenheira Agrônoma, D. Sc. em Fitotecnia neilianesantiago@adagri.ce.gov.br

## **Esaú Matos Ribeiro**

Engenheiro Agrônomo, M. Sc. em Irrigação e Drenagem esaumribeiro@gmail.com

## **João Paulo Saraiva de Moraes**

Farmacêutico, M. Sc. em Bioquímica, pesquisador da Embrapa Algodão, Campina Grande, PB saraiva@cnpa.embrapa.br

# **Agradecimentos**

Ao Banco do Nordeste (Fundece), ao Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT) / Finep, ao Sebrae e Embrapa, pelo financiamento; ao CNPq pela concessão de bolsas de fomento tecnológico.

# **Apresentação**

A floricultura brasileira vem crescendo nos últimos anos, gerando emprego e renda no campo e na cidade. Nesse contexto, o abacaxizeiro ornamental, usado no paisagismo e como flor de corte, destaca-se como cultura nativa tropical de grande aceitação, tanto no mercado interno quanto no externo, pela sua beleza, durabilidade e versatilidade de usos.

O mercado demanda não só a produção de mudas de qualidade, mas também técnicas que gerem, um produto final que atenda aos padrões de consumo, principalmente do exigente mercado externo.

O desenvolvimento de metodologias de produção de mudas e de indução floral que levem a uma colheita planejada, uniforme e dentro das exigências fitossanitárias e mercadológica de abacaxis ornamentais é um grande impulso ao agronegócio de flores e plantas ornamentais, auxiliando tanto os produtores já consolidados, quanto aqueles que desejam ingressar nessa atividade promissora.

Nesse sentido, este documento apresenta um esquema para a produção in vitro e aclimatização de mudas micropropagadas de abacaxizeiro ornamental, bem como uma metodologia para promover a sua indução floral uniforme e rápida.

*Vítor Hugo de Oliveira*

Chefe-Geral da Embrapa Agroindústria Tropical

# Sumário

Introdução.....	8
Metodologia de micropropagação .....	12
Indução artificial de floração .....	18
Referências .....	21

# Produção de Mudas In Vitro e Indução Floral de Abacaxizeiro Ornamental

---

*Diva Correia*

*Neiliane Santiago Sombra Borges*

*Esaú Matos Ribeiro*

*João Paulo Saraiva de Moraes*

## Introdução

A família Bromeliaceae possui 58 gêneros e mais de 3 mil espécies (LUTHER, 2006). As bromélias ocorrem nas regiões tropicais e subtropicais, estimando-se que cerca de 70% dos gêneros e 40% das espécies são nativas do Brasil com maior diversidade na região da Mata Atlântica, entre os Estados de Santa Catarina e Bahia. As bromélias são apreciadas em todo o mundo, pelas suas cores, formas e desenhos, tanto da própria planta quanto da inflorescência e infrutescência. Ocorrem desde áreas litorâneas até altitudes acima de 4 mil metros, tanto em regiões de alta umidade relativa do ar, quanto em regiões extremamente secas (PAULA, 2000).

A espécie *Ananas comosus* var. *erectifolius* (L. B. Smith) Coppens & Leal (COPPENS d'EECKENBRUGGE; LEAL, 2003), também conhecida como *Ananas lucidus* Miller (Figura 1A), caracteriza-se por ser terrestre, e, geralmente, se desenvolver em campo aberto sob alta luminosidade, solos arenosos e clima tropical (CORREIA et al., 1999). Apresenta folhagem sem espinhos e de coloração púrpura, com infrutescência vermelha, medindo entre 8 cm e 10 cm de comprimento, disposta na posição apical da haste, que pode medir até 80 cm de altura. A planta é rústica e, graças a sua beleza exótica, vem ganhando espaço como flor de corte, tanto no mercado interno e externo de flores e plantas



ornamentais (BORGES et al., 2003). No Brasil, um dos principais centros de diversidade genética do gênero *Ananas*, o *Ananas comosus* var. *erectifolius*, ocorre na região Norte (FAVERO et al., 2006). Outras áreas de dispersão dessa espécie são Venezuela, Guiana Francesa e Peru (BARGUIL et al., 2008).

O Estado do Ceará é o maior produtor e exportador de abacaxi ornamental como flor de corte (Figura 1B), destinado principalmente aos mercados da Holanda, Estados Unidos, Alemanha, Portugal, Dinamarca e França (CORREIA, 2007). A espécie *Ananas comosus* var. *erectifolius* é responsável por 70% das exportações de abacaxi ornamental. O cultivo de abacaxi ornamental (Figura 1C) já pode ser observado na maioria dos estados da Região Nordeste, bem como em Goiás e Tocantins (CORREIA, 2007).

O estabelecimento e o cultivo do abacaxizeiro ornamental, como as demais culturas, depende muito da qualidade da muda, a qual está diretamente relacionada às condições ambientais onde são produzidas e do manejo dado à cultura. A sanidade do material propagativo constitui um dos pré-requisitos básicos para que altas produtividades e frutos de qualidade possam ser obtidos.

O abacaxi ornamental propaga-se de forma similar ao abacaxi comestível (*Ananas comosus* (L.) Merrill). A propagação assexuada ou vegetativa é predominante no estabelecimento de cultivos comerciais. Como exemplos de mudas utilizadas na propagação, citam-se: coroa (brotação do ápice do fruto); filhote (brotação do pedúnculo); filhote-rebentão (brotação da região da inserção do pedúnculo no caule); rebentão (brotação do caule aéreo ou subterrâneo) e mudas formadas em viveiro, a partir de gemas desenvolvidas em seções do caule ou por cultura de tecidos (REINHARDT; CUNHA, 1999).

Todavia, a implantação de plantios de abacaxizeiros com alguns desses tipos de propágulos pode ocasionar problemas como desuniformidade de tamanho e de florescimento; número de rebentos limitados; e redução da qualidade fitossanitária dos materiais propagativos por

Foto: Diva Correia



Foto: SEAGRI



Foto: SEAGRI



**Figura 1.** *Ananas comosus* var. *erectifolius*: (A) planta em cultivo; (B) hastes; (C) área de produção de flor de corte. Horizonte, CE, 2006.

causa de pragas e doenças, especialmente a fusariose (REINHARDT; CUNHA, 1999; MATOS, 1999). Esses problemas são reduzidos quando a muda é produzida via cultura de tecidos, utilizando-se, como material propagativo, gemas axilares e/ou meristemas. A propagação in vitro, além de acelerar a multiplicação do material, permite a obtenção de plantas com maior uniformidade e controle fitossanitário (BE; DEBERGH, 2006). Dessa forma, mudas produzidas em laboratório, via cultura de tecidos, têm sido muito usadas em programas de melhoramento genético e para a implantação de matrizeiros, procedimento responsável pela expansão das áreas plantadas com abacaxi ornamental (CORREIA; BORGES, 2001).

A utilização da biotecnologia na produção de plantas in vitro vem sendo desenvolvida há mais de 60 anos. Os grandes avanços ocorreram nos Estados Unidos, durante a década de 70 (TORRES et al., 1998). A cultura de tecidos de plantas refere-se às técnicas de excisão, desinfestação e cultivo, em meio nutritivo, sob condições assépticas, de células, tecidos ou órgãos. A micropropagação tem sido a técnica de propagação in vitro mais aplicada na cultura de tecidos de plantas. O primeiro estudo de propagação in vitro visando a produção comercial de uma bromélia ornamental (*Aechmea fasciata*) foi realizado por Jones e Murashige (1974). A partir daí, outros estudos foram desenvolvidos com o objetivo de definir protocolos para produção comercial (MERCIER; KERBAUY, 1997), conservação genética (RECH FILHO et al., 2005) e nutrição (KANASHIRO et al., 2007).

O uso da micropropagação no processo de produção de mudas de abacaxizeiro justifica-se pela alta taxa de obtenção de mudas; fixação de ganhos genéticos nas populações clonais; obtenção de mudas de alta qualidade quanto ao vigor e à uniformidade; ausência de pragas e doenças; obtenção de plantas com sistema radicular desenvolvido (GUERRA et al., 1999) e pelo controle na produção da muda, pois independentemente da época e do local de plantio, exige pouco espaço e é de fácil transporte (CORREIA; BORGES, 2001). Como desvantagem, destaca-se o custo da muda (5 a 10 vezes superior aos métodos convencionais de propagação vegetativa), por causa

das exigências de infra-estrutura de laboratório, de telados para aclimação e de mão-de-obra especializada (ESCALONA et al., 1999).

A produção de mudas micropropagadas está diretamente relacionada ao manejo do cultivo in vitro e é influenciada, por exemplo, pelo período de subcultivo (HAMAD; TAHA, 2008; SANTOS et al., 2008), pelo meio de cultivo (GUERRA et al., 1999; BORGES et al., 2003) e pela concentração de reguladores de crescimento (SANTOS et al., 2008). De acordo com Teixeira et al. (2001), no cultivo in vitro de abacaxi comestível, pode-se obter até 1.000 plantas/gema axilar, a cada seis meses, enquanto na propagação vegetativa convencional, via filhotes, consegue-se até nove rebentos/planta/ano, dependendo da cultivar e do manejo da cultura.

## Metodologia de Micropropagação

As principais etapas do processo de micropropagação são: escolha das plantas matrizes; resgate, isolamento e estabelecimento das gemas axilares in vitro; multiplicação de brotos; alongamento e enraizamento dos brotos e aclimatização das mudas micropropagadas em telado. Após a aclimatização, as mudas podem ser conduzidas ao campo, como materiais convencionais, inclusive em relação à indução floral.

### ● Meio de Cultura

O meio de cultura MS (MURASHIGE; SKOOG, 1962) é o mais utilizado no cultivo in vitro de abacaxizeiro. Na Tabela 1, encontra-se a formulação desse meio, bem como as concentrações dos reagentes para o preparo das soluções-estoques, alíquotas das soluções-estoques, da suplementação de vitaminas e da sacarose necessárias para o preparo de 1 litro de meio de cultura.

No preparo de meios de cultura solidificado, normalmente acrescenta-se ágar ( $4 \text{ g L}^{-1}$  a  $6 \text{ g L}^{-1}$ , dependendo da marca e do nível de solidificação) ou Gelrite® ( $1,5 \text{ g L}^{-1}$  a  $2,0 \text{ g L}^{-1}$ ), antes do ajuste do pH.

O pH do meio de cultura é ajustado para 5,8 e, posteriormente, procede-se à esterilização do meio em autoclave a 121 °C e pressão de 1,05 kg cm<sup>-2</sup>, por 15 minutos.

**Tabela 1.** Formulação do meio de cultura MS (MURASHIGE; SKOOG, 1962), concentrações dos reagentes para o preparo das soluções-estoques e alíquotas das soluções-estoques, vitaminas e da sacarose necessárias para o preparo de um litro de meio de cultura. Fortaleza, CE, 1999.

Reagente	Concentração		Solução-estoque	
	mg L <sup>-1</sup>	mmol L <sup>-1</sup>	g L <sup>-1</sup>	alíquota (1 L)
Nitrato de amônio (NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> )	1.650	20,6	165	10 mL
Nitrato de potássio (KNO <sub>3</sub> )	1.900	18,8	95	20 mL
Cloreto de cálcio diidratado (CaCl <sub>2</sub> . 2H <sub>2</sub> O)	440	3,0	44	10 mL
Fosfato monobásico de potássio (KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> )	170	1,25	17	10 mL
Sulfato de magnésio heptaidratado (MgSO <sub>4</sub> . 7H <sub>2</sub> O)	370	1,5	37	10 mL
<b>Ferro-EDTA</b>				
(FeSO <sub>4</sub> . 7H <sub>2</sub> O)	27,8	0,1	2,78	10 mL
(Na <sub>2</sub> EDTA . 2H <sub>2</sub> O)	37,3	0,1	3,73	
Sulfato de manganês monoidratado (MnSO <sub>4</sub> . H <sub>2</sub> O)	16,9	0,1	1,69	
Sulfato de zinco heptaidratado (Zn SO <sub>4</sub> . 7H <sub>2</sub> O)	8,6	0,03	0,86	
Sulfato de cobre pentaidratado (Cu SO <sub>4</sub> . 5H <sub>2</sub> O)	0,025	0,0001	0,0025	
Molibdato de sódio diidratado (Na <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub> . 2H <sub>2</sub> O)	0,25	0,001	0,025	10 mL
Ácido bórico (H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> )	6,2	0,100	0,62	
Iodeto de potássio (KI)	0,83	0,005	0,083	
Cloreto de cobalto II hexaidratado (CoCl <sub>2</sub> . 6H <sub>2</sub> O)	0,025	0,0001	0,0025	
Tiamina . HCl (vitamina B1)	0,1	0,0003	0,01	
Piridoxina . HCl (vitamina B6)	0,5	0,0024	0,05	10 mL
Ácido nicotínico (vitamina PP)	0,5	0,004	0,05	
Glicina	2,0	0,027	0,2	
(Mio-) Inositol	100	0,555		
Sacarose	30.000	87,6		

### ● Condições de crescimento in vitro

As culturas vegetais devem permanecer durante todo o processo de crescimento e desenvolvimento in vitro, em ambiente climatizado, com a temperatura de  $27\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ , fotoperíodo de 12 horas e radiação ativa fotossintética de  $30\text{ }\mu\text{mol m}^{-2}\text{ s}^{-1}$  a  $50\text{ }\mu\text{mol m}^{-2}\text{ s}^{-1}$  (Figura 2).



Foto: Diva Correia

**Figura 2.** Abacaxi ornamental (*Ananas comosus* var. *erectifolius*) mantido em sala climatizada para o crescimento de cultura in vitro. Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE, 2001.

### ● Manejo do material vegetal

O manejo inicia-se com a escolha criteriosa das plantas matrizes de abacaxi ornamental, selecionando-se plantas saudáveis, vigorosas, com folhagens de coloração púrpura-avermelhada (Figura 3). Os frutos das plantas selecionadas devem apresentar comprimento entre 7 cm e 10 cm, tamanho exigido pelo mercado externo.

As plantas matrizes devem ser cultivadas com manejo adequado, irrigação por gotejamento, adubações periódicas e controle fitossanitário de acordo com os aplicados em cultivo de abacaxi comestível, segundo Cunha et al. (1999).

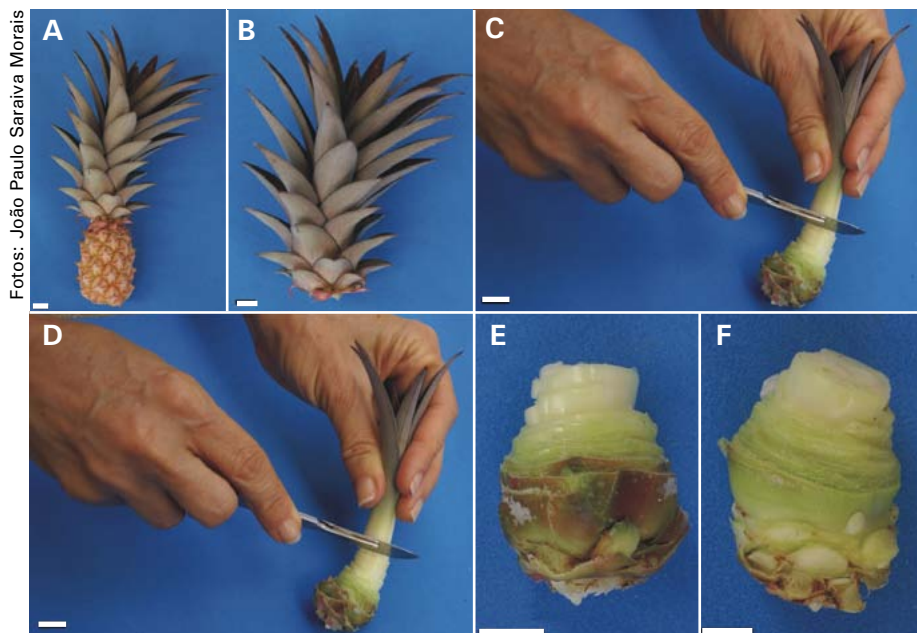


**Figura 3.** Plantas matrizes de abacaxizeiro ornamental (*Ananas comosus* var. *erectifolius*) em ambiente protegido. Embrapa Agroindústria Tropical, Pacajus, CE, 2001.

As coroas devem, então, ser retiradas dos seus frutos e lavadas em água corrente (Figura 4 A, B). Posteriormente, cortam-se as folhas das coroas (Figura 4 C, D) e, com o auxílio de uma escova macia, são novamente lavadas em água corrente. Em seguida, cada coroa deve ser mantida em 500 mL de solução de hipoclorito de sódio a 2,5% (v/v) de cloro ativo, sob agitação, em recipiente tampado, durante dez minutos.

Em câmara de fluxo laminar, as coroas desfolhadas (Figura 4 E; F) devem ser imersas em 500 mL de solução de álcool 70% (v/v) por coroa e mantidas sob agitação durante 2 minutos, sendo transferidas posteriormente para outros 500 mL de uma solução de hipoclorito de sódio a 1% (v/v) de cloro ativo, com acréscimo de 0,01% (v/v) de Tween 20 (aproximadamente 2 gotas/100 mL), sob agitação constante, por 15 minutos. Após serem submetidas a três lavagens sucessivas em 500 mL de água destilada e esterilizada, as coroas devem ser armazenadas em frascos esterilizados, até que as gemas axilares sejam utilizadas como fonte de explantes (Figura 4 F ).





**Figura 4.** Etapas da desinfestação de coroas de abacaxizeiro ornamental (*Ananas comosus* var. *erectifolius*): (A) infrutescência com a coroa; (B) coroa; (C, D) corte das folhas; (E) coroa com as folhas cortadas; (F) detalhe da gema axilar, fonte de explante (Barra = 10 mm). Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE, 2001.

O processo de retirada das gemas axilares deve ocorrer em câmara de fluxo laminar, com o auxílio de bisturis e pinças. As gemas são isoladas individualmente em tubos de cultura (25 mm de diâmetro x 150 mm de comprimento) contendo 10 mL de meio de cultura MS solidificado e suplementado com  $1 \text{ mg L}^{-1}$  de benzil amino purina (BAP),  $0,01 \text{ mg L}^{-1}$  de ácido naftaleno acético (ANA) e  $2 \text{ mg L}^{-1}$  de ácido giberélico ( $\text{GA}_3$ ) (Figura 5A). Dessa forma, as gemas são mantidas em sala de crescimento por quatro semanas. A cultura deve ser mantida no escuro, durante os primeiros sete dias de cultivo. A cada semana, deve ser realizada uma transferência dos explantes para meio fresco de formulação, igual à usada no período de isolamento das gemas.

Na etapa de multiplicação, deve-se utilizar o meio de cultura MS suplementado com BAP ( $1,0 \text{ mg L}^{-1}$ ) e ANA ( $0,1 \text{ mg L}^{-1}$ ). A proliferação

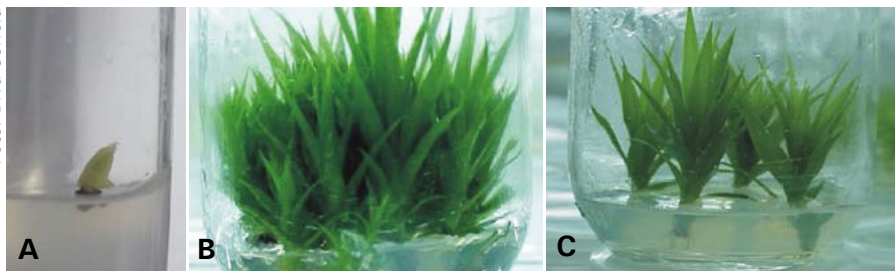


dos brotos é alcançada via subcultivos sucessivos, para meio de cultura fresco, realizados a cada 30 dias, por um período máximo de seis meses (Figura 5B). A cada subcultivo, os explantes são seccionados ao meio e na sua base são feitos cortes para estimular o crescimento e o desenvolvimento de novos brotos. Nessa fase, recomenda-se a utilização de recipientes com capacidade de 220 mL, vedados com tampas de polipropileno, contendo 30 mL de meio de cultura solidificado e quatro explantes por recipiente.

Depois que os brotos individualizados atingirem altura igual ou superior a 1 cm, eles devem ser transferidos para meio de cultura MS suplementado com ANA ( $0,1 \text{ mg L}^{-1}$  ou  $0,01 \text{ mg L}^{-1}$ ), para que ocorra o seu alongamento e enraizamento in vitro. Subcultivos sucessivos podem ser realizados em intervalos de 30 a 45 dias para meio de cultura fresco solidificado e suplementado com  $0,01 \text{ mg L}^{-1}$  de ANA. Outra alternativa viável é realizar acréscimo de meio de cultura líquido suplementado com  $0,01 \text{ mg L}^{-1}$  de ANA, 30 dias após a manutenção em meio de alongamento. Tais procedimentos favorecem o crescimento uniforme e o enraizamento simultâneo dos brotos (Figura 5C).

Nessa fase, recomenda-se a utilização de recipientes com capacidade de 220 mL vedados com tampas de polipropileno, contendo 30 mL a 40 mL de meio de cultura solidificado e, no máximo, seis explantes por recipiente.

Foto: Diva Correia



**Figura 5.** Abacaxizeiro ornamental (*Ananas comosus* var. *erectifolius*) in vitro: (A) gema axilar em desenvolvimento; (B) multiplicação de brotos; (C) brotos em alongamento e enraizamento. Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE, 2001.

Após o período de tempo referente ao alongamento, as plantas micropropagadas devem ser retiradas dos frascos, individualizadas, lavadas em água corrente para remover todo o excesso de meio de cultura e, em seguida, deve ser feita uma poda nas raízes, deixando-as com aproximadamente 1 cm de comprimento (Figura 6A).

A planta, para ser aclimatizada, deve apresentar entre 3 cm e 6 cm de altura e raízes (Figura 6A). Pode ser transferida para bandejas com células de diferentes volumes de substratos (Figura 6 b), ou tubetes de capacidade de 120 cm<sup>3</sup>, fazendo-se uso de substrato com boas características físicas e químicas (CORREIA et al., 2009) que favoreçam o crescimento da planta (Figura 6C, D).

Bom crescimento de plantas micropropagadas de abacaxi ornamental tem sido obtido utilizando-se substrato composto com casca de arroz carbonizada (50%), vermiculita fina (30%) e vermicomposto (20%) suplementado com adubo de liberação lenta Polyon® (14: 14: 14) (Figura 6B, C, D). Caso não haja disponibilidade, a vermiculita pode ser substituída, na mesma proporção, pelo substrato comercial Plantagro® (CORREIA et al., 2009).

No Nordeste brasileiro, plantas de abacaxi ornamental podem ser aclimatadas em telados com retenção de intensidade luminosa entre 50% e 70% e temperatura média de 28°C, e irrigação por microaspersores quando necessário, por um período de 4 meses (Figura 6C, D).

## **Indução Artificial da Floração**

Mudas micropropagadas de abacaxi ornamental (Figura 6C, D), com quatro meses de idade, crescidas em tubetes, com o uso de substratos já citados, apresentam em média 24 folhas (CORREIA et al., 2009). Essas mudas podem ser utilizadas para o plantio em campo, preferencialmente em linhas simples (espaçamento 0,90 m x 0,30 m; densidade 37.000 plantas/ha) ou duplas (espaçamento 0,90 m x 0,40 m x 0,30 m; densidade 51.200 plantas/ha), irrigado por microaspersão, seguindo-se as recomendações de adubação e tratos culturais utilizados para o cultivo

do abacaxizeiro comestível, de acordo com Cunha et al. (1999). Caso se faça uso de adubação foliar durante o cultivo do abacaxizeiro (CUNHA et al.,1999), esta deve ser interrompida 15 dias antes da aplicação do indutor floral.

Fotos: Diva Correia



**Figura 6.** Mudas micropropagadas de abacaxizeiro ornamental *Ananas comosus* var. *erectifolius*: (A) com tamanho ideal (3 cm a 6 cm) para a aclimação; (B) aclimatadas em bandejas com células (plugs), em telado; (C); D) aclimatadas em tubetes, em telado. Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE, 2001.

A indução artificial da floração do abacaxizeiro ornamental, tanto quanto a do comestível, é utilizada principalmente para uniformizar o florescimento e a formação do fruto, permitindo o planejamento da colheita e a viabilização da comercialização de forma racional e

econômica. As substâncias mais usadas são carbureto de cálcio ( $\text{CaC}_2$ ) e 2-cloroetilfosfônico (ethephon). Esses indutores promovem o aumento do teor de etileno na planta, principalmente na região meristemática, onde os produtos são aplicados.

O ethephon tem sido a substância mais utilizada para a indução da floração do abacaxizeiro ornamental e pode ser aplicado em mudas micropropagadas com 10 a 12 meses de idade após o plantio em campo (Figura 7A).

Fotos: Diva Correia



**Figura 7.** Plantas micropropagadas de *Ananas comosus* var. *erectifolius* (A) com 10 meses de idade após o plantio em canteiros e (b) com hastes florais, aos 75 dias após a indução floral com Ethrel®. Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE, 2001.

Para o preparo de um litro da solução de indutor de floração, deve-se acrescentar, em água de boa qualidade, 0,45 mL de Ethrel® (equivalente a 0,324 g de ethephon), 0,35 g de hidróxido de cálcio ( $\text{CaOH}_2$ ) e 20,0 g de ureia.

O acréscimo do  $(\text{CaOH})_2$  permite a redução da acidez da solução indutora (pH entre 8 e 10) para aproximadamente pH 6,0 e 6,5, elevando a eficiência do ethefon, pois a liberação do etileno é facilitada em meio alcalino, enquanto a adição da ureia promove ainda mais a eficiência da indução, melhorando a difusão do ethefon e sua absorção pelo abacaxizeiro. Devem-se aplicar 30 mL dessa solução por planta, pulverizando-se a região da gema apical, evitando-se qualquer escorrimento da solução. Essa operação é realizada no início da manhã ou da noite.

Após 45 dias da aplicação do indutor floral, verifica-se a formação de botões florais e, com mais 30 dias, o fruto já formado (Figura 7B). Com a utilização desse procedimento para a indução artificial da floração do abacaxizeiro ornamental, aos 75 dias após a aplicação do indutor floral, verificou-se 98% de formação de frutos.

Dependendo do mercado que se deseja atender, a relação do tamanho coroa/fruto poderá ser diferente, cabendo ao produtor manejar a cultura e a época de colheita, de acordo com seu mercado-alvo

## Referências

- BARGUIL, B. M.; PESSOA, W. R. L. S.; OLIVEIRA, S. M. A. de; COELHO, R. S. B. Ocorrência de Pestalotiopsis neglecta em *Ananas lucidus*. **Summa Phytopathologica**, v. 34, n. 1, p. 96, 2008.
- BE, L.V.; DEBERGH, P. C. Potential low-cost micropropagation of pineapple (*Ananas comosus*). **South African Journal of Botany**, v. 72, p. 191-194, 2006.
- BORGES, N. S. S.; CORREIA, D.; ROSSETTI, A. G. Influência do meio bifásico na multiplicação de gemas e no alongamento de brotos in vitro de *Ananas lucidus* Miller. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 9, n. 1, p. 37-44, 2003.
- COPPENS d' ECKENBRUGGE, G.; LEAL, F. Morphology, anatomy and taxonomy. In: BARTHOLOMEW, D.P.; PAULL, R.E.; ROHRBACH, K.G. **The pineapple: botany, production and uses**. New York: CAB International, 2003. p. 13-32.
- CORREIA, D. Biotecnologia em bromélias. In: BARROSA, L. M.; SANTOS JR., A dos

(Org.). **A botânica no Brasil, pesquisa, ensino e políticas públicas ambientais**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Botânica. 2007. p. 444-446.

CORREIA, D.; BORGES, N. S. S. Obtenção de mudas micropropagadas de abacaxi ornamental na Embrapa Agroindústria Tropical. In: SIMPÓSIO DE INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS E GERENCIAIS, 1., 2001, Fortaleza, CE. **Resumos...** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical/SINDIFRUTA, 2001. 191 p.

CORREIA, D.; OLIVEIRA, P. M. A. de; RIBEIRO, K. A.; SILVEIRA, M. R. S. da. **Avaliação da multiplicação in vitro do abacaxi ornamental (*Ananas lucidus* Miller)**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 1999. 2 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Pesquisa em andamento, 56).

CORREIA, D.; ROCHA, M. V. P.; ALVEZ, G. C. Growth of micropropagated *Ananas comosus* var. *erectifolius* plantlets in different substrates under greenhouse conditions. **Acta Horticulturae**, v. 822, p. 85-89, 2009.

CUNHA, G. A. P.; CABRAL, J. R. C.; SOUZA, L. F. da S. (Org.). **O abacaxizeiro: cultivo, agroindústria e economia**. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. 480 p.

ESCALONA, M.; LORENZO, J. C.; GONZÁLEZ, B.; DAQUINTA, M.; GONZÁLEZ, J. L.; DESJARDINS, Y.; BORROTO, C.G. Pineapple (*Ananas comosus* L. Merr.) micropropagation in temporary immersion systems. **Plant Cell Reports**, n. 18, p. 743-748, 1999.

FAVERO, A. P.; FERREIRA, F. R.; CABRAL, J. R. S.; NORONHA, S. E. Identifying and mapping the area of occurrence of five species of *Ananas* in Brazil. **Acta Horticulturae**, v. 702, p. 99-104, 2006.

GUERRA, M. P.; VESCO, L. L. D.; PESCADOR, R.; SCHUELTER, A. R.; NODARI, R. O. Estabelecimento de um protocolo regenerativo para a micropropagação do abacaxizeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, n. 9, p. 1557-1563, 1999.

HAMAD, A. M.; TAHA, R. M. Effect of sequential subcultures in vitro proliferation capacity and shoot formations pattern of pineapple (*Ananas comosus* L. Merr.) over different incubation periods. **Scientia Horticulturae**, v. 117, p. 329-334, 2008.

JONES, J. B.; MURASHIGE, T. Tissue propagation of *Aechmea fasciata* and other bromeliads. In: PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL PLANT PROPAGATOR'S SOCIETY, 24., 1974. [S.l.]. **Proceedings...** [S.l.]: IPPS, 1974. p. 117-126.

KANASHIRO, S.; RIBEIRO, R. de C. S.; GONÇALVES, A. N.; DIAS, C. T. dos S.; JOCYS, T. de Efeito de diferentes concentrações de nitrogênio no crescimento de *Aechmea blanchetiana* (Baker) L. B. Sm. cultivada in vitro. **Hoehnea**, v. 34, n. 1, p. 59 - 66, 2007.

LUTHER, H. E. **An alphabetical list of bromeliad binomial**. 10. ed. Sarasota: The Marie Selby Botanical Gardens, 2006. 119 p.

MATOS, A. P. de Doenças e seu controle. In.: CUNHA, G. A. P.; CABRAL, J. R. C.; SOUZA, L. F. da S. (Org.). **O abacaxizeiro: cultivo, agroindústria e economia**. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. p. 269-305.

MERCIER, H.; KERBAUY, G. B. Micropropagation of ornamental bromeliads (Bromeliaceae). In: BAJAJ, Y. P. S. (Ed.) **Biotechnology in agriculture and forestry: high-tech and micropropagation VI**. Berlim: Springer-Verlag, 1997. p. 43 - 57.

MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A. A revised medium for rapid growth and bioassay with tobacco tissue culture. **Physiologia Plantarum**, v.15, n. 3, p. 473 - 497, 1962.

PAULA, C. C. **Cultivo de bromélias**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2000. 140 p.

RECH FILHO, A.; DAL VESCO, L. L.; NODARI, R. O.; LISCHKA, R. W.; MULLER, C. V.; GUERRA, M. P. Tissue culture for the conservation and mass propagation of *Vriesea reitzii* Leme and Costa, a bromeliad threatened of extinction from the Brazilian Atlantic Forest. **Biodiversity and Conservation**. v. 14, p. 1799-1808, 2005.

REINHARDT, D. H. R. C.; CUNHA, G. A. P. da Métodos de propagação. In.: CUNHA, G. A. P.; CABRAL, J. R. C.; SOUZA, L. F. da S. (Org.). **O abacaxizeiro: cultivo, agroindústria e economia**. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. p. 105- 138.

SANTOS, M. do D. M.; RIBEIRO, D. G.; TORRES, A. C. Brotações adventícias de abacaxizeiro ornamental sob efeito de benzilaminopurina, ácido naftalenoacético e períodos de subcultivo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 9, p. 1115-1120, 2008.

TEIXEIRA, J. B.; CRUZ, A. R. R.; FERREIRA, F. R.; CABRAL, J. R. C. Biotecnologia aplicada à produção de mudas. **Biotechnology: Ciência & Desenvolvimento**, n. 19, p. 42-47, 2001.

TORRES, A. C.; CALDAS, L. S.; FERREIRA, A. T. Retrospectiva da cultura de tecidos de plantas. In: TORRES, A. C; CALDAS, L. S; BUSO, J. A. (Org.). **Cultura de tecidos e transformação genética de plantas**. Brasília, DF: Embrapa – SPI, 1998. p. 11-22.



---

## ***Agroindústria Tropical***

Ministério da  
**Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento**

